

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
Институт леса и природопользования
Кафедра землеустройства и кадастров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

**Б1.О.16 Экономико-математические методы
и моделирование**

Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры
Направленность (профиль) – «Кадастр недвижимости»
Квалификация - бакалавр
Количество зачётных единиц (часов) – 5(180)

г. Екатеринбург, 2025

Разработчик  доцент, к.э.н. Кузьмина М.В.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры землеустройства и кадастров
(протокол №3 от 10 марта 2025 г.)

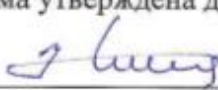
И.о. зав.кафедрой  Михайлова А.Д.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической
комиссией Института леса и природопользования

(протокол №7 от 14 марта 2025 г.)

Председатель методической комиссии ИЛП  Сычугова О.В.

Рабочая программа утверждена директором Института леса и природопользования
17 марта 2025 г.

Директор ИЛП  Нагимов З.Я.

Оглавление

1. Общие положения.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
5.1. <i>Трудоемкость разделов дисциплины.....</i>	<i>7</i>
Очная форма обучения.....	7
Заочная форма обучения.....	8
Очно-заочная форма обучения	9
5.2. Содержание занятий лекционного типа	10
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	15
7.1. <i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....</i>	<i>15</i>
7.2. <i>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</i>	<i>15</i>
7.3. <i>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программ.</i>	<i>16</i>
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	23
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	25
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	28

1. Общие положения

Наименование дисциплины – Экономико-математические методы и моделирование, относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 21.03.02 – Землеустройство и кадастры (профиль - кадастр недвижимости). Дисциплина **«Экономико-математические методы и моделирование»** является дисциплиной обязательной части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины **«Экономико-математические методы и моделирование»** являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Профессиональный стандарт «Специалист в сфере кадастрового учета и государственной регистрации прав» (Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2021 № 718н)
- Профессиональный стандарт «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий для градостроительной деятельности» (утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.10.2021 № 746н)
- Профессиональный стандарт «Землеустроитель» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29.06.2021 № 434н).
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 978 от 12.08.2020;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 21.03.02 – Землеустройство и кадастры (профиль - кадастр недвижимости), подготовки бакалавров по очной, заочной и очно-заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол №3 от 21.03.2024 г.) и утвержденный ректором УГЛТУ.

Обучение по образовательной программе 21.03.02 – Землеустройство и кадастры (профиль - кадастр недвижимости) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование» – является формирование теоретических знаний и практических навыков в области анализа, обработки и моделирования экономических систем.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение нормативно-правовой базы;
- формирование знаний о методах обработки, представления и анализа информации;
- приобретение навыков обработки, представления, анализа и моделирования экономических систем.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

ОПК-5 - Способен оценивать и обосновывать результаты исследований в области землеустройства и кадастров.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- нормативные акты, методы сбора, обработки, представления и анализа данных.
- методы поиска оптимальных решений по известному критерию оптимизации.

уметь:

- применять методы статистического моделирования в ходе проведения кадастровых и оценочных работ;
- практически использовать методы математического моделирования для создания сценариев развития ситуации;

владеть:

- методикой создания моделей линейного программирования;
- методикой стохастического моделирования.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам обязательного блока, что означает формирование в процессе обучения профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ООП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Основы природопользования	Экономико-математические методы и моделирование	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма обучения	заочная форма обучения	очно-заочная форма обучения
Контактная работа с преподавателем*:	68,35	14,35	36,35
лекции (Л)	24	4	14
практические занятия (ПЗ)	34	4	16
лабораторные работы (ЛР)	10	6	6
промежуточная аттестация (ПА)	0,35	0,35	0,35
Самостоятельная работа обучающихся:	111,65	165,65	143,65
изучение теоретического курса	75,65	129,65	107,65
подготовка к промежуточной аттестации	36	36	36
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость	5/180	5/180	5/180

* Контактная работа по дисциплине может включать в себя занятия лекционного типа, практические и (или) лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации и самостоятельную работу обучающихся под руководством преподавателя, в том числе в электронной информационной образовательной среде, а также время, отведенное на промежуточную аттестацию. Часы контактной работы определяются «Положением об установлении минимального объема контактной работы обучающихся с преподавателем, а также максимального объема занятий лекционного и семинарского типов в ФГБОУ ВО УГЛТУ».

В учебном плане отражена контактная работа только занятий лекционного и практического типа. Иные виды контактной работы планируются в трудоемкость самостоятельной работы, включая контроль.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Содержание разделов (модулей)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тема 1.Предмет и задачи математического моделирования	2	-	-	2	5,65
2	Тема 2.Теоретические основы стохастического моделирования и анализа временных рядов	2	6	-	8	7
3	Тема 3. Корреляционный и регрессионный анализ	2	4	-	6	7
4	Тема 4. Создание и оценка достоверности производственных функций	2	4	-	6	7
5	Тема 5. Теоретические основы линейного программирования	2	4	2	8	7
6	Тема 6. Типовые задачи оптимального распределения ресурсов.	4	6	-	10	7
7	Тема 7. Классификация математических моделей.	2	4	-	6	7
8	Тема 8. Математическая модель оценки объектов недвижимости.	2	6	2	10	7
9	Тема 9. Анализ оптимального решения в задачах линейного программирования	2	-	2	4	7
10	Тема 10. Теоретические основы решения задач многопараметрической оптимизации	2	-	2	4	7
11	Тема 11. Множественный регрессионный анализ.	2	-	2	4	7
12	Итого по разделам:	24	34	10	68	75,65
13	Промежуточная аттестация				0.35	36
ВСЕГО		180				

Заочная форма обучения

№ п/п	Содержание разделов (модулей)	Лекции	Практические занятия	Лаборатор- ные работы	Всего контактной работы	Самостоя- тельная ра- бота
1	Тема 1. Предмет и задачи математического моделирования				-	9,65
2	Тема 2. Теоретические основы стохастического моделирования и анализа временных рядов	2			2	12
3	Тема 3. Корреляционный и регрессионный анализ		2		2	12
4	Тема 4. Создание и оценка достоверности производственных функций				-	12
5	Тема 5. Теоретические основы линейного программирования			2	2	12
6	Тема 6. Типовые задачи оптимального распределения ресурсов.		2		2	12
7	Тема 7. Классификация математических моделей.				-	12
8	Тема 8. Математическая модель оценки объектов недвижимости.			2	2	12
9	Тема 9. Анализ оптимального решения в задачах линейного программирования	2			2	12
10	Тема 10. Теоретические основы решения задач многопараметрической оптимизации				-	12
11	Тема 11. Множественный регрессионный анализ.			2	2	12
12	Итого по разделам:	4	4	6	14	129,65
13	Промежуточная аттестация				0,35	36
ВСЕГО		180				

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Содержание разделов (модулей)	Лекции	Практические занятия	Лаборатор- ные работы	Всего контактной работы	Самостоя- тельная ра- бота
1	Тема 1.Предмет и задачи математического моделирования	1	-		1	7,65
2	Тема 2.Теоретические основы стохастического моделирования и анализа временных рядов	1	4		5	10
3	Тема 3. Корреляционный и регрессионный анализ	1	2		3	10
4	Тема 4. Создание и оценка достоверности производственных функций	1	2		3	10
5	Тема 5. Теоретические основы линейного программирования	1	2	2	5	10
6	Тема 6. Типовые задачи оптимального распределения ресур- сов.	2	2		4	10
7	Тема 7. Классификация математических моделей.	1	2		3	10
8	Тема 8. Математическая модель оценки объектов недвижимо- сти.	1	2	2	5	10
9	Тема 9. Анализ оптимального решения в задачах линейного программирования	2	-		2	10
10	Тема 10. Теоретические основы решения задач многопарамет- рической оптимизации	2	-		2	10
11	Тема 11. Множественный регрессионный анализ.	1	-	2	3	10
12	Итого по разделам:	14	16	6	36	107,65
13	Промежуточная аттестация				0.35	36
ВСЕГО		180				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

1. Предмет и задачи История развития и становления дисциплины «экономические методы и моделирование» Предмет и задачи математического моделирования.

2. Теоретические основы стохастического моделирования и анализа временных рядов. Динамика изменение статистических показателей. Графическое представление временного ряда. Понятие тренда.

3. Корреляционный и регрессионный анализ. Коэффициент корреляции и корреляционное отношение. Корреляционный анализ Метод наименьших квадратов. Регрессионный анализ. Методы преобразования нелинейной зависимости к линейному виду.

4. Создание и оценка достоверности производственных функций. Производственные функции. Проблемы построения производственных функций. Виды и способы представления производственных функций. Аналитический вид представления производственных функций. Интерпретация производственных функций. Системы рекуррентных уравнений. Оценка достоверности производственных функций.

5. Теоретические основы линейного программирования.

Модели линейного программирования в области землеустройства и кадастра Случайный компонент в математической модели. Неполнота математической модели. Принцип и стадии экономико-статистического моделирования.

6. Типовые задачи оптимального распределения ресурсов.

Оптимальное производственное планирование. Методы математического программирования. Программирование в ограничениях. Оптимизация расписаний. Оптимальное распределение ресурсов по работам. Оптимизация набора инвестиционных проектов производственной компании. Оптимизация портфеля проектов.

7. Классификация математических моделей.

Классификация экономико-математических моделей. Основные этапы разработки моделей. Применение экономико-математических моделей для решения макро- и микроэкономических задач.

8. Математическая модель оценки объектов недвижимости. Математические модели кадастровой стоимости объектов недвижимости.

9. Анализ оптимального решения в задачах линейного программирования.

Графическое представление задачи оптимального решения и его интерпретация. Анализ результатов решения задач линейного программирования в Excel.

10. Теоретические основы решения задач многопараметрической оптимизации Постановка задачи. Непосредственное назначение коэффициента веса. Оценка важности параметров в баллах. Обобщенная целевая функция. Метод последовательных уступок.

11. Множественный регрессионный анализ. Модели множественного регрессионного анализа. Интерпретация результатов, область применения. Верификация моделей множественного регрессионного анализа.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом дисциплины предусмотрены практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование работы	Трудоемкость, часы		
			Очная форма	Заочная форма	Очно-заочная
1	Тема 2. Теоретические основы стохастического моделирования и анализа временных рядов	Анализ временных рядов. Построение тренда.	6		2
2		Корреляционный и регрессионный анализ	4		2
3	Тема 3. Множественный регрессионный анализ	Создание модели множественной регрессии	4	2	2
4	Тема 4. Создание и оценка достоверности производственных функций	Создание и отбор производственной функции.	4		2
5	Тема 5. Теоретические основы линейного программирования	Решение задачи оптимального распределения ресурсов.	6		2
6	Тема 6. Типовые задачи оптимального распределения ресурсов.	Анализ результатов обработки функции поиск решения	4	2	2
7	Тема 7 Математическая модель оценки объектов недвижимости.	Оценка качества модели.	6		2
8	Тема 8 Анализ оптимального решения в задачах линейного программирования	Решение транспортной задачи оптимизация логистики.	6		2
	Итого		34	4	16

Учебным планом дисциплины предусмотрены лабораторные занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование работы	Трудоемкость, часы		
			Очная форма	Заочная форма	Очно-заочная
1	Тема 5. Теоретические основы линейного программирования	Расчетная работа №1	2	2	2
2	Тема 8. Математическая модель оценки объектов недвижимости.	Расчетная работа №2	2	2	2
3	Тема 9. Анализ оптимального решения в задачах линейного программирования	Расчетная работа №3	2		
4	Тема 10. Теоретические основы решения задач многопараметрической оптимизации	Расчетная работа №4	2		
5	Тема 11. Множественный регрессионный анализ.	Расчетная работа №5	2	2	2
	Итого		10	6	6

Во время проведения занятий используются активные и интерактивные формы.

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование работы	Трудоемкость, часы		
			Очная форма	Заочная форма	Очно-заочная
1	Тема 1.Предмет и задачи математического моделирования	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	5,65	9,65	7,65
2	Тема 2.Теоретические основы стохастического моделирования и анализа временных рядов	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	7	12	10
3	Тема 3. Корреляционный и регрессионный анализ	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	7	12	10
4	Тема 4. Создание и оценка достоверности производственных функций	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	7	12	10
5	Тема 5. Теоретические основы линейного программирования	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	7	12	10
6	Тема 6. Типовые задачи оптимального распределения ресурсов.	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	7	12	10
7	Тема 7. Классификация математических моделей.	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	7	12	10
8	Тема 8. Математическая модель оценки объектов недвижимости.	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	7	12	10
9	Тема 9. Анализ оптимального решения в задачах линейного программирования	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	7	12	10
10	Тема 10. Теоретические основы решения задач многопараметрической оптимизации	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	7	12	10
11	Тема 11. Множественный регрессионный анализ.	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	7	12	10
		Подготовка к промежуточной аттестации	36	36	36
	итого		111,65	165,65	143,65

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Основная литература		
1	Бородкина, Т. А. Экономико-математические методы и модели в землеустройстве: учебное пособие / Т. А. Бородкина. — Архангельск: САФУ, 2015. — 103 с. — ISBN 978-5-261-01097-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/96615/ — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2015	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Геращенко, И. П. Экономико-математические методы и модели: учебное пособие / И. П. Геращенко, Е. В. Шульга. — Омск: ОмГПУ, 2017. — 324 с. — ISBN 978-5-8268-2107-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112943/ — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	Дополнительная литература		
3	Ильина, Е. А. Разработка экономико-математических моделей методами линейной алгебры : учебное пособие / Е. А. Ильина. — Самара : Самарский университет, 2022. — 120 с. — ISBN 978-5-7883-1798-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/336521/ . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Экономико-математические методы и модели в управлении. Практикум : учебное пособие / составитель И. В. Рахмелевич. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/191582/ — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

— электронно-библиотечная система «Лань», коллекции издательства "Лань" Дог. №025/24/-ЕП-44-03 от 25.03.24; срок действия с 09.04.2024 до 9.04.2025; коллекции других издательств Дог. №024/24/-ЕП-44-03 от 25.03.24; срок действия с 09.04.2024 до 09.04.2025; коллекция "ФПУ. 10-11 кл. Изд-во "Просвещение" Дог. № 035/24-ЕП-44-03 от 29.05.2024; срок действия с 01.09.2024 до 01.09.2025; сетевая электронная библиотека Дог. №0136/20-223- 06 от 24.03.20; срок действия с 24.03.20 до 31.12.2023 (продолжительный);

— электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Договор №038/24-ЕП-44-03 от 19.06.2024; срок действия с 27.06.2024 по 26.06.2025;

- универсальная база данных East View (ООО «ИВИС»), Договор № 407-П/002/25-ЕП-44-0 от 13.01.25; срок действия с 1.01.2025 по 31.12.2025.

Справочные и информационные системы

- справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>). Договор сопровождения экземпляров системы КонсультантПлюс №025/ЗК от 25.02.2025. Срок с 25.02.2025 г по 24.02.2026 г.;
- справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>). Договор №6414/0107/23-ЕП-223-03 от 27.02.2023 года. Срок с 27.02.2023 г по 27.02.2024 г.; - проходит процедура аукциона – Информационная система 1С: ИТС (<http://its.1c.ru/>). Режим доступа: свободный

Профессиональные базы данных

- Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика (<http://www.gks.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Экономический портал (<https://institutiones.com/>). Режим доступа: свободный.
- Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Официальный интернет-портал правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>). Режим доступа: свободный
- База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>). Режим доступа: свободный
- Научная электронная библиотека elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
- Всероссийский Экологический портал (<https://ecoportal.su/>);
- Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
- Информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>).

Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (от 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ)
2. Федеральный закон "Об оценочной деятельности в Российской Федерации" от 29.07.1998 N 135-ФЗ
3. Федеральный закон "Об обороте земель сельскохозяйственного назначения" от 24.07.2002 N 101-ФЗ
4. Федеральный закон "О государственной регистрации недвижимости" от 13.07.2015 N 218-ФЗ
5. "Федеральные стандарты оценки":

- ФСО №1 Общие понятия оценки, подходы и требования к проведению оценки. Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 N 297
- ФСО №2 Цель оценки и виды стоимости. Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 N 298.
- ФСО №4 Определение кадастровой стоимости. Приказ Минэкономразвития России от 22.10.2010 N 508.
- ФСО №7 Оценка недвижимости. Приказ Минэкономразвития России от 25.09.2014 N 611.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля	Семестр Очная/заочная/очно-заочная
ОПК -1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественно-научные и инженерные знания	Промежуточный контроль: Задания в тестовой форме. Текущий контроль: Практические расчетные задания, тестовые задания по темам	7/7/A, B
ОПК-5 - Способен оценивать и обосновывать результаты исследований в области землеустройства и кадастров	Промежуточный контроль: Задания в тестовой форме. Текущий контроль: Практические расчетные задания, тестовые задания по темам	7/7/A, B

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-5)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по 4-балльной шкале. На экзамене при правильных ответах на:

- 86-100% заданий – оценка «отлично»,
- 71-85 % - оценка «хорошо»,
- 51-70% - оценка «удовлетворительно»,
- менее 51% заданий – оценка «неудовлетворительно».

При проведении зачета с помощью тестовых заданий:

- 51-100% заданий - оценка «зачтено»
- менее 51% заданий – оценка «не зачтено».

Критерии оценивания выполнения практических расчетных заданий (текущий контроль формирования компетенции ОПК-1, ОПК-5):

По итогам выполнения практических расчетных заданий дается оценка по 4-балльной шкале:

«отлично» – выполнены все практические задания без ошибок в расчетах и без замечаний по их оформлению,

«хорошо» – выполнены все практические задания, но есть небольшие замечания по оформлению работы: решение оформлено без указания единиц измерения, часть расчетов не прописана, не указаны искомые величины.

«удовлетворительно» – выполнена большая часть практических заданий, есть замечания по оформлению решения, незначительные ошибки в расчетах показателей.

«неудовлетворительно» - большая часть заданий не выполнена или выполнена неправильно, расчеты представлены в неоформленном виде, много исправлений.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме по темам (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-5)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по 4-балльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «зачтено-отлично»,

71-85 % - оценка «зачтено- хорошо»,

51-70% - оценка «зачтено-удовлетворительно»,

менее 51% заданий – оценка «не зачтено» (не удовлетворительно).

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программ.

Задание 1. Анализ временного ряда рыночной стоимости объектов недвижимости по вариантам с 2000 по 2022 гг. (источник информации Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика <http://www.gks.ru/>).

Задание 2. Сводка данных статистических наблюдений (Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика <http://www.gks.ru/>).

Задание 3. Корреляционный анализ статистических наблюдений. (Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика <http://www.gks.ru/>).

Задание 4. Регрессионный анализ статистических наблюдений. (Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика <http://www.gks.ru/>).

Задание 5. Графический метод представления решения задач ЛП.

(Индивидуальное задание дает преподаватель).

Задание 6. Решение двойственных задач линейного программирования ЛП.

(Индивидуальное задание дает преподаватель).

Задание 7. Решение задач линейного программирования средствами MS Excel. (Индивидуальное задание дает преподаватель).

Задание 8. Решение транспортной задачи.

(Индивидуальное задание дает преподаватель).

Задание 9. Решение задачи оптимального проектирования.

(Индивидуальное задание дает преподаватель).

Задание 10 Поиск оптимального решения технологического процесса.

(Индивидуальное задание дает преподаватель).

Задание 11. Моделирование процессов путем создания системы рекуррентных уравнений. (Индивидуальное задание дает преподаватель)

Задание 12 Решение задач многопараметрической оптимизации. (Индивидуальное задание дает преподаватель).

Тест для самоконтроля

8.	<i>К какому типу моделей относится круговая диаграмма?</i>				
A.	Физическая модель	B.	Аналоговая	C.	Символическая
9.	<i>По способу представления модели могут быть представлены как:</i>				
A.	Электронные таблицы	B.	Транспортные	C.	Финансовые
10.	<i>Материально реализованные системы – это:</i>				
A.	Аналоговые модели	B.	Символические модели	C.	Физические модели

1. *Что выполняется на первом этапе экономико-математических исследований:*
 A. Постановка задачи. B. Наблюдение явления и сбор исходных данных. C. Построение математической модели.
2. *По общему целевому назначению ЭММ подразделяют:*
 A. Теоретико-аналитические B. Прикладные C. Балансовые
3. *По учету фактора времени модели подразделяют:*
 A. Стохастические B. Статические C. Динамические
4. *По типу подхода к изучаемым социально-экономическим системам модели подразделяют:*
 A. Дескриптивные B. Имитационные C. Нормативные
5. *По организационному уровню модели подразделяют:*
 A. Вероятностные B. Стратегические C. Тактические
6. *Укажите свойства аналоговых моделей:*
 A. Неосвязаемость B. Сложное понимание C. Узкая сфера использования
7. *К какому этапу моделирования относится определение доходного потенциала объекта?*
 A. Постановка задачи оценки B. Контроль качества модели C. Подготовка исходной информации

Тест для самоконтроля

1. *К статистической таблице можно отнести:*
 A. Таблицу умножения B. Опросный лист социологического обследования C. Таблицу, характеризующую численность населения по полу и возрасту
2. *Для изучения состава однородной совокупности по какому-нибудь варьирующему признаку используется:*
 A. Типологическая группировка B. Структурная группировка C. Аналитическая группировка
3. *Гистограмма – это график:*
 A. На котором ряд распределения изображается в виде смежных столбиков; по оси абсцисс откладывают интервалы B. Изображающий ряд накопленных частот, здесь по оси абсцисс откладывают значения признака, а по C. Который строится с помощью кривых, показывающих связь между признаками

- признака, а по оси ординат – частоты оси ординат - нарастающие итоги частот
4. *Перечень отдельных единиц совокупности в порядке возрастания (убывания) изучаемого признака представляет собой:*
- А. Дискретный вариационный ряд В. Интервальный вариационный ряд С. Ранжированный вариационный ряд
5. *Величина, наиболее часто встречающаяся в совокупности, называется:*
- А. Медианой В. Модой С. Частотой
6. *Коэффициент вариации находят по формуле:*
- А. $V = \frac{M_3}{\sigma^3}$ В. $V = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ С. $V = \frac{R}{n}$
7. *Количество групп рекомендуется определять по формуле:*
- А. $n = x_{\max} - x_{\min}$ В. $n = 1 + 3.322 \lg N$ С. $n = \frac{\sigma}{\bar{x}}$
8. *Величина варьирующего признака, которая делит совокупность пополам, называется:*
- А. Модой Медианой Частотой
9. *Как определяется величина интервала?*
- А. Верхней границей интервала В. Нижней границей интервала С. Разностью верхней и нижней границ
10. *Что называют сказуемым статистической таблицы?*
- А. Расчетные показатели В. Показатели, характеризующие объект изучения (подлежащее) С. Группировки

Тест для самоконтроля

1. *Линейный коэффициент парной корреляции оценивает:*
- А. Тесноту связи изучаемых явлений В. Долю дисперсии С. Качество построенной модели
2. *Допустимый предел значений средней ошибки аппроксимации:*
- А. Не менее 50 % В. Не более 8-10 % С. Не более 1 %
3. *Долю дисперсии, объясняемую регрессией, в общей дисперсии результативного признака характеризует:*
- А. Средний коэффициент эластичности В. Линейный коэффициент парной корреляции С. Коэффициент детерминации
4. *Коэффициент корреляции r_{xy} может принимать значения:*
- А. От -1 до 1 В. От 0 до 1 С. Любые
5. *Стандартизированные коэффициенты регрессии β_i :*
- А. Позволяют ранжировать факторы по силе влияния на результат В. Оценивают статистическую значимость факторов С. Являются коэффициентами эластичности
6. *Среднее отклонение расчетных значений от фактических определяется таким показателем, как:*

	А. Предельная ошибка	В. Прогнозное значе- ние	С. Средняя ошибка аппроксимации
7.	<i>По аналитическому выражению выделяют связи:</i>		
А.	Прямые	В. Линейные	С. Нелинейные
8.	<i>Индекс корреляции для нелинейной регрессии изменяется в пределах:</i>		
А.	$0 \leq R \leq 1$	В. $1 \leq R \leq 0$	С. $1 \leq R \leq 1$
9.	<i>Тесноту связи изучаемых явлений оценивает:</i>		
А.	Коэффициент де- терминации	В. Средний коэффи- циент эластично- сти	С. Линейный коэффи- циент парной кор- реляции
10.	<i>Частный F-критерий:</i>		
А.	Оценивает значи- мость уравнения регрессии в це- лом	В. Служит мерой для оценки включения фактора в модель	С. Ранжирует фак- торы по силе их влияния на Результат

Вопросы для подготовки к экзамену.

1. Какие практические задачи решают экономико-математические методы?
2. Дайте классификацию моделей по объектам оценки.
3. Какие структурные элементы включает в себя процесс моделирования?
4. Назовите последовательность и содержание этапов ЭММ оценки?
5. На каком этапе происходит выбор метода оценки.
6. Что такое статистическое наблюдение?
7. Какие вы знаете основные этапы проведения статистического наблюдения?
8. Дайте определение форм, видов и способов наблюдения.
9. Какими бывают ошибки наблюдения?
10. Опишите виды статистических группировок.
11. В каком виде представляют статистические данные?
12. Что называют статистической совокупностью?
13. Какие виды степенных средних величин используются в математической статисти-
стике?
14. Для чего используются структурные средние характеристики?
15. Дайте определение генеральной совокупности и выборочной совокупности, их
отличия.
16. Как определяется оптимальное число объектов-аналогов при оценке недви-
жимости?
17. Какие виды и формы выборочного наблюдения различают в математической
статистике?
18. Вид отбора, используемый в оценке недвижимости.
19. Чем отличается точечная оценка параметров распределения от интервальной?
20. В чем заключается процесс изучения взаимосвязей?
21. Какие формы связи возникают между факторными и результативными перемен-
ными?
22. Какие параметры определяются для построения модели парной регрессии?
23. Объясните роль средней ошибки аппроксимации в регрессионном анализе.

24. Перечислите критерии отбора факторов при построении модели регрессии.
25. Что характеризует коэффициент корреляции?
26. Что характеризует коэффициент детерминации?
27. Что характеризуют средние коэффициенты эластичности?
28. Какая взаимосвязь между стандартизированными коэффициентами регрессии и коэффициентами эластичности?
29. Перечислите показатели множественной и частной корреляции?
30. Какова роль в построении регрессионных моделей F-критерия Фишера.
31. Каким должен быть минимальный объем выборки N в зависимости от количества производственных факторов.
32. Дайте определение математического моделирования.
33. Что подразумевается под математической моделью?
34. Приведите примеры применения математических методов в землеустройстве.
35. Какой вид математического программирования называется линейным?
36. Сформулируйте общую постановку ЗЛП.
37. Какие шаги необходимо осуществить для составления математической модели?
38. В чем заключается метод последовательного улучшения плана?
39. В каком экономическом качестве выступает целевая функция? Приведите примеры.
40. В чем заключается условие «неотрицательности» переменных?
41. Какие условия должны выполняться при описании канонической модели ЗЛП?
42. Каковы особенности канонической формы записи ЗЛП?
43. Какова геометрическая интерпретация ЗЛП?
44. Дайте определение области допустимых значений основных переменных ЗЛП.
45. Назовите условия определения границ ОДЗ.
46. Какие случаи возможны при построении области допустимых решений в зависимости от конкретного вида системы ограничений?
47. Сформулируйте основные этапы графического метода решения ЗЛП.
48. Какой вектор определяет направление наискорейшего изменения целевой функции?
49. Каким образом производится построение линии уровня целевой функции?
50. Какое условие должно выполняться при построении линии уровня и вектор-градиента?
51. В чем заключается основное свойство линии уровня линейной функции? В чем заключается симплексный метод решения ЗЛП?
52. В каком случае применяется метод искусственного базиса?
53. Назовите основные этапы решения задач симплексным методом.
54. Как привести ЗЛП к каноническому виду?
55. Правило построения первой симплексной таблицы?
56. Что является допустимым базисным решением ЗЛП?
57. В каком случае базисное решение ЗЛП является оптимальным?
58. Как определяется разрешающий элемент в симплекс-таблице?
59. Каким образом определяют вводимую в базис переменную?
60. По какому принципу производится выбор формулы для расчета элементов новой симплекс-таблицы?

61. Сформулируйте понятие о взаимно-двойственной задаче.
62. Какая форма представления прямой задачи используется при построении двойственной задачи?
63. По какой схеме строится двойственная задача?
64. Как связаны между собой решения прямой и двойственной задач?
65. В чем суть достаточного признака оптимальности?
66. Сформулируйте основные теоремы о взаимосвязи решений прямой и двойственной задач?
67. Сформулируйте следствие из теоремы двойственности.
68. Поясните экономическое содержание теорем двойственности.
69. Как определить оптимальное решение двойственной ЗЛП по известному решению исходной?
70. Какой вывод можно сделать о решении двойственной задачи, если исходная ЗЛП имеет неограниченное оптимальное решение?
71. Какая задача называется транспортной?
72. В каком случае транспортная задача называется закрытой, а в каком – открытой?
73. Что называется потенциалом в транспортной задаче?
74. В чем состоит схема решения транспортной задачи методом «северо-западного угла»?
75. Как строится первоначальный план перевозок методом «северо-западного угла»?
76. В чем состоит схема решения транспортной задачи методом «наименьших стоимостей»?
77. Как строится первоначальный план перевозок «минимальных стоимостей»?
78. Какие клетки транспортной задачи называются базисными?
79. Какие клетки транспортной задачи называются свободными?
80. Сформулируйте условие баланса транспортной задачи.
81. Какая связь между экономико-математической моделью производства и планом производства?
82. Как связаны показатели максимальной прибыли и горизонт планирования?
83. Какую статистическую зависимость можно считать производственной функцией?
84. Дайте определение понятий «тренд», «экстраполяция», «ошибка прогноза».
85. Как можно повысить точность прогноза?

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность самостоятельно осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; использовать пространственные данные при ведении государственного кадастра недвижимости
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся демонстрирует способность участвовать в поиске необходимой информации, анализировать ее, применяя системный подход для решения поставленных задач; использовать пространственные данные при ведении государственного кадастра недвижимости
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся демонстрирует пороговые знания и некоторые навыки поиска необходимой информации и ее анализа, имеет представление о системном подходе к решению поставленных задач; демонстрирует некоторые навыки использования пространственных данных
Низкий	неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не демонстрирует пороговые знания и навыки поиска необходимой информации и ее анализа, не имеет представления о системном подходе к решению поставленных задач; не демонстрирует навыки использования пространственных данных.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом

руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа обучающихся в вузе является важным видом их учебной деятельности. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой каждого обучающегося.

Формы самостоятельной работы разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- участие в работе научно-практических конференций.

В процессе изучения дисциплины «Оценка объектов недвижимости» обучающимися направления 21.03.02 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- выполнение практических заданий;
- подготовка курсовой работы и презентации для публичной защиты;
- подготовка к зачету и экзамену.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- при подготовке к зачету в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 30-45 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить об уровне освоённости компетенций.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием бумажных вариантов раздаточного материала, а также информационных материалов, размещенных на официальных сайтах.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (планы, отчеты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания активных и интерактивных форм (семинаров-диспутов, расчетных работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

– операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛУТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;

- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

– пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛУТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;

- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Договор 0436/ЗК от 20 сентября 24 срок действия 24.09.24- 13.10.26;
- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;
- система видеоконференцсвязи Пруффми. Договор № 2576620-2 /0120/24-ЕП-223-03 от 16 марта 2024 г. С 17 марта 2025 года будет продление.
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии; Яндекс 360 Тариф «Оптимальный для образования»;
- кроссплатформенное программное обеспечение для управления проектами OpenProj (<https://openproj.ru.uptodown.com/windows>), распространяется на условиях лицензии Common Public Attribution License Version 1.0;
- программное обеспечение «Abris+» для создания чертежей отвода лесосеки. Договор №793/01/2022-Л/0369/22-ЕП-223-06 от 07.07.2022. Срок: бессрочно;
- Statistica Ultimate Fcfdemic for Windows 13 Russian. Договор №0380/20-223-06 от 30.11.2020. Срок: бессрочно;
- Комплекс КРЕДО «ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ». Договор №49/20/0066/20-223-06 от 25.02.2020. Срок: бессрочно;
- ГРАНД-Смета, Студент. Договор №03Екг0632с/0237/22-ЕП-223-06 от 27.04.2022. Срок: бессрочно;
- программный комплекс «Лира 10». Договор №216/2020/0247/20-223-06 от 09.07.2020. Срок: бессрочно;
- программное обеспечение Agisoft Metashape. Договор №20-824MS/0362/20-223-06 от 10.11.2020. Срок: бессрочно;
- ЦОП «Химия. Виртуальная лаборатория. Задачи. Тренажеры. Тесты». Договор №13/21/0183/21-223-03 от 16.04.2021. Срок: бессрочно;
- платформа 1С: Предприятие 8. Договор №0164/ЗК от 31.05.2021 г. Срок действия: бессрочно;
- система управления данными Microsoft SQL Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;
- интегрированная среда для разработки Visual Studio. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;
- система управления реляционными базами данных MySQL (<https://www.mysql.com/>) – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU GPL 2 и проприетарной лицензии;
- Apache HTTP-сервер (<httpd.apache.org>) – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии Apache License;

- скриптовый язык общего назначения PHP (php.net) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, распространяется по лицензии PHP License;
- система управления контентом WordPress (wordpress.org) – свободно распространяемая система с открытым исходным кодом, распространяется под лицензией GNU GPL;
- система управления базами данных PostgreSQL (<https://www.postgresql.org/download/windows/>) – программное обеспечение с открытым кодом Open Source, распространяется по лицензии PostgreSQL License;
- гипервизор VMware ESXi (<https://my.vmware.com/en/web/vmware/evalcenter?p=free-esxi7>) с открытым программным кодом Open Source, распространяется по лицензии GNU Public License;
- платформа Eucalyptus (<https://www.eucalyptus.cloud/>) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, распространяется по стандартной общественной лицензии GNU (GPL);
- система бизнес-моделирования UMLetino (<http://www.umlet.com/umletino/umletino.html>) – свободно распространяемое программное обеспечение Open Source, распространяется по лицензии GNU (GPL);
- приложение Apache JMeter (jmeter.apache.org) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, применяется согласно лицензии APACHE;
- Watir – библиотека для интерпретатора Ruby (<http://watir.com/>) – программное обеспечение с открытым исходным кодом для автоматизации тестов, распространяется по лицензии MIT;
- программное обеспечение для автоматизации тестирования настольных, мобильных и веб-приложений Sahi – программное обеспечение с открытым исходным кодом Open source, выпущен под лицензией Apache License 2.0;
- интерпретатор языка программирования Python (www.python.org) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, распространяется в соответствии с Лицензионным соглашением PSF и лицензией BSD;
- программная среда для построения экспертных систем Clips (<http://www.clipsrules.net/Downloads.html>) – с открытым исходным кодом, распространяется свободно;
- агентно-ориентированный язык программирования и интегрированная среда разработки NetLogo (<https://ccl.northwestern.edu/netlogo/download.shtml>)
- программное обеспечение с открытым кодом Open Source, распространяется по стандартной общественной лицензии GNU;
- программная среда разработки мультиагентных систем и приложений Java Agent Development Framework (JADE) (<https://jade.tilab.com/>) – платформа с открытым исходным кодом, распространяется по лицензии GNU Lesser General Public License (LGPL);
- профессиональный инструмент для работы с векторной графикой Inkscape (<https://inkscape.org/ru/o-programme/>) – программное обеспечение с открытым кодом Open Source, распространяется по лицензии GPL;

- редактор изображений GIMP (<http://www.progimp.ru/>) – программное обеспечение с открытым кодом Open Source, распространяется по лицензии General Public License GNU;
- пакет прикладных математических программ Scilab 6.1.0 (<https://www.scilab.org/download/6.1.0>) – свободно распространяемое программное обеспечение, распространяется по лицензии GNU General Public License (GPL) v2.0;
- программа для эмуляции работы сети NetEmul (<http://netemul.sourceforge.net/ruindex.html>) – свободно распространяемое программное обеспечение, распространяется по лицензии GPL.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещение для лабораторных занятий	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал.